

Artículo original

Validez de las emisiones otoacústicas para detectar hipoacusia en neonatos de alto riesgo

Cristina González-Amaro,* Myriam Reyna-Barrientos,† Francisco Hernández-Sierra,§
Brenda Suárez-Llanas,† Fátima Torres-Carreón,† Francisco Escalante-Padrón*

* Servicio de Neonatología. Hospital Central «Dr Ignacio Morones Prieto».

† Servicio de Audiología. Hospital Central «Dr. Ignacio Morones Prieto».

§ Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Resumen

La hipoacusia en recién nacidos (RN) sanos tiene una frecuencia de 1-3/1,000, pero es 20 veces más frecuente en egresados de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), por lo que su detección es prioritaria.

Objetivo: Determinar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las emisiones otoacústicas (EOA) para detectar hipoacusia en neonatos de alto riesgo egresados de UCIN.

Metodología: Estudio de prueba diagnóstica. Se realizó tamiz auditivo neonatal (TAN) con EOA en forma cegada a 134 recién nacidos con factores de riesgo al egreso hospitalario y prueba confirmatoria con potenciales auditivos evocados de tallo cerebral (PAETC) como estándar de oro a los tres meses de edad corregida.

Resultados: Se encontró hipoacusia en 19 recién nacidos (14.17%); de éstos, 6 (4.47%) con hipoacusia profunda bilateral. La sensibilidad de las EOA fue de 19.23% (IC 95% 4.08 a 34.38); especificidad de 98.74% (IC 95% 97.32 a 100); valor predictivo positivo 62.50% (IC 95% 28.95 a 96.05) y valor predictivo negativo 91.80% (IC 95% 88.44 a 95.16). La concordancia de las mediciones con kappa fue de 100%.

Conclusiones: La incidencia de hipoacusia de diversos grados fue mayor a la reportada en la población de egresados de UCIN.

En la población estudiada de neonatos egresados de UCIN, las EOA obtuvieron una sensibilidad muy baja (19.23%) para detectar hipoacusia con una alta tasa (80.77) de falsos negativos. Con estos resultados se corrobora que entre nuestra población de neonatos mexicanos con factores de riesgo no se recomienda el uso de las EOA como prueba única de tamizaje en recién nacidos de alto riesgo por la alta posibilidad de falsos negativos y la posibilidad de neuropatía auditiva. Sin embargo, en recién nacidos sanos y sin factores de riesgo, las EOA continúan siendo un buen instrumento de tamizaje dada su alta especificidad y valor predictivo negativo.

Palabras clave: Hipoacusia, sensibilidad, emisiones otoacústicas, recién nacido, alto riesgo, tamiz auditivo neonatal.

Abstract

Hearing loss in newborns (NB) has a frequency of 1-3/1,000, but is 20 times more frequent in graduates of Neonatal Intensive Care Units (NICU), so their detection is a priority.

Objective: To determine the sensitivity, specificity and predictive values of otoacoustic emissions (OAE) to detect hearing loss in newborns at high risk of NICU graduates.

Methodology: Diagnostic test study. Neonatal hearing screening was performed (TAN) in a blinded fashion with OAE, 134 RN with risk factors at hospital discharge, and confirmatory test, auditory brainstem evoked potentials (ABEP) as a gold standard, at 3 months of corrected age.

Results: Hearing loss was found in 19 NB (14.17%), of these, 6 (4.47%) with bilateral profound hearing impairment. The sensitivity of the EOA was 19.23% (95% CI 4.08 to 34.38); specificity of 98.74% (95% CI 97.32 to 100); positive predictive value 62.50% (95% CI 28.95 to 96.05) and negative predictive value 91.80% (95% CI 88.44 to 95.16). Concordance of measurements was 100% with kappa.

Conclusions: The incidence of hearing loss of varying degrees was higher than that reported in the population of NICU graduates. In the population of graduates NICU infants studied the OAE obtained a very low sensitivity (19.23%) to detect hearing loss with a high rate (80.77) of false negatives. With these results it is confirmed that our population of Mexican infants with risk factors using the OAE as a single screening test in infants at high risk, because of the high possibility of false negatives and possible auditory neuropathy is not recommended. However NB healthy without risk factors, the OAE is still a good screening tool because of its high specificity and negative predictive value.

Key words: Hearing loss, sensitivity, otoacoustic emissions, newborns, high-risk, neonates, neonatal hearing screening.

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia es la disminución o ausencia de la capacidad de percibir e interpretar las ondas sonoras y, por tanto, las sensaciones auditivas;^{1,2} ésta es una de las discapacidades

congénitas más frecuentes. La Organización Mundial de la Salud informa que cerca de 10% de la población del mundo, que corresponde a 650 millones de personas, padece de algún tipo de discapacidad y de ellas 250 millones tienen discapacidad sensorial de tipo auditivo. En el grupo de recién nacidos

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/pediatricademexico>

(RN) se reporta una frecuencia 1-3/1000 RN sanos, y se incrementa hasta 4/100 cuando hay factores de riesgo.^{3,4} Incluso en México se ha reportado hasta el 6%.⁵

En nuestro país, se estima que 10 millones de personas padecen de algún tipo de hipoacusia, de los cuales entre 200,000 y 400,000 presentan sordera total; además, se calcula que nacen cada año entre 2,000 y 6,000 niños con sordera congénita; por tanto, la hipoacusia se considera un problema de salud pública.⁶

La hipoacusia tiene diferentes grados:

- Hipoacusia superficial: umbral entre 30 y 40 dB.
- Hipoacusia moderada: umbral auditivo entre 41 y 60 dB.
- Hipoacusia severa: umbral entre 61 y 90 dB.
- Hipoacusia profunda: umbral superior a 90 dB.⁷

La causa de la hipoacusia, hasta en el 60% de los casos, es de carácter hereditario; el resto se adquiere. De las causas hereditarias, el 70% no tiene asociación sindrómica y de éstas el 80% muestra un patrón autosómico recesivo, 18% autosómico dominante y el 2% ligado a X o mitocondrial. El 30% restante se presenta con asociación sindrómica, de las que se han descrito hasta 400 tipos; algunos ejemplos son: síndrome de Pendred, Usher, Wardenburg.⁸⁻¹⁰

Con base en lo anterior, se explica que el 50% de los pacientes que padecen hipoacusia profunda no tienen factores de riesgo; es por ello que actualmente se debe realizar el tamiz auditivo no sólo a los niños con factores de riesgo, sino también a todos los recién nacidos aparentemente sanos, llamado tamizaje auditivo universal,^{3,11-14} con el fin de detectar a los pacientes afectados en forma temprana, brindarles el tratamiento adecuado y evitar secuelas permanentes en el área de lenguaje y comunicación con su entorno social y emocional.

El tamiz auditivo neonatal (TAN) se realiza en población neonatal abierta por medio de uno o dos pasos de emisiones otoacústicas (EOA) o bien mediante potenciales auditivos evocados automatizados. Se realiza en el periodo neonatal y, en caso de resultar positiva alguna de estas pruebas o bien contar con factores de riesgo para evitar falsos negativos,⁸⁻¹² se debe realizar un estudio confirmatorio con potenciales auditivos evocados de tallo cerebral (PAETC) a los tres meses de edad corregida.^{4,8,9} En la población de RN aparentemente sanos las EOA tienen una sensibilidad > 80%; sin embargo, en población con factores de riesgo ésta disminuye hasta < del 60%.^{15,16}

Se recomienda realizar el TAN en el primer mes de vida, para tener diagnóstico confirmado antes de los tres meses y, en caso de discapacidad auditiva, adaptar el auxiliar auditivo eléctrico antes de los seis meses de edad corregida e iniciar terapia de lenguaje auditivo verbal. Si después de los seis meses de utilizar en forma adecuada el amplificador y acompañado de terapia de lenguaje con técnica auditiva verbal no hay avances en el lenguaje, se considera que el paciente es candidato a implante coclear.^{3,4,8}

OBJETIVO

Determinar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de las (EOA) para detectar hipoacusia en neonatos de alto riesgo que egresan de la UCIN.

METODOLOGÍA

Se realizó el TAN por medio de EOA, productos de distorsión, con el instrumento Eroskan Maico portátil antes del egreso hospitalario a los recién nacidos, con los siguientes factores de riesgo: anomalías craneofaciales, antecedentes heredofamiliares, asfixia perinatal severa, estancia en UCIN durante más de 24 horas, hemorragia intraventricular, infección *in utero*, peso menor de 1,500 g, medicamentos ototóxicos (aminoglucosidos y furosemide), sepsis temprana, sepsis tardía y ventilación mecánica asistida.

En forma cegada del resultado, de las EOA, se realizaron PAETC a partir de los tres meses de edad corregida; para ello se utilizó el Instrumento *Vivosonic Integrity*.

En los casos que resultaron con PAETC anormales con hipoacusia, se realizó prueba confirmatoria por medio de potenciales auditivos de estado estable con estudio de frecuencias del rango de 500 a 4,000 Hertz.

Se estudió la concordancia de las pruebas de EOA y PAETC intraobservador y se realizó por medio de kappa de Cohen.

RESULTADOS

La concordancia intraobservador fue del 100%. Resultados de las EOA: se estudió un total de 134 pacientes con uno o más factores de riesgo. En cuatro de ellos se encontró microtía unilateral, por lo que fue un total de 264 oídos estudiados.

Las EOA fueron anormales en siete pacientes (seis unilaterales y uno bilateral), lo que nos da un total de ocho oídos anormales con resultado «no pasa»; el resto de los pacientes fueron 127 (94.77%) con resultado satisfactorio «pasar» (*Cuadro I*).

Resultados de los PAETC

De los 134 pacientes estudiados, 115 (85.82%) tuvieron audición normal; 19 (14.2%) obtuvieron resultado anormal con

Cuadro I. Resultado total de las EOA en los 134 pacientes egresados de las UCIN.

Pacientes con resultado normal bilateral	127 (94.77%)
Pacientes con resultado anormal unilateral	6 (4.47 %)
Pacientes con resultado anormal bilateral	1 (0.74 %)
Total de pacientes de EOA	134 (100.0%)

hipoacusia y de ellos seis pacientes con hipoacusia profunda bilateral 6/134 (4.47%) y el resto 13 (9.7%) con hipoacusia de otros grados (*Cuadro II*).

De los 134 pacientes se realizó el análisis de la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos con base en el número total de oídos, que fueron 264, ya que cuatro pacientes tenían microtia unilateral (*Cuadro III*).

El total de pacientes con resultados anormales fue de 19 (14.17%) y de ellos en seis se encontró hipoacusia profunda bilateral, lo que representa el 4.47% del total de pacientes estudiados.

DISCUSIÓN

El Programa Sectorial en Salud 2007-2012³ menciona que no conocemos los datos de hipoacusia en nuestro país. Nuestro trabajo contribuye con dar a conocer la incidencia de hipoacusia en una población de UCIN de la ciudad de San Luis Potosí, México.

Según la OMS, la incidencia de sordera en RN de alto riesgo es 20 veces más frecuente ante factores de riesgo: 2-6%;⁴ sin embargo, la frecuencia de hipoacusia que encontramos en nuestro estudio fue de 14.17% entre neonatos con factores de riesgo. Este dato es mayor que lo descrito por Mason en 1998, quien reportó una frecuencia de hipoacusia 5/1000 en RN de alto riesgo.¹⁷ El rubro de pacientes con hipoacusia profunda bilateral es ligeramente menor a un 6%, como lo reporta el Dr. Martínez Cruz en la población del seguimiento de pacientes de alto riesgo del Instituto Nacional de Perinatología en México.⁵

Se ha estudiado la sensibilidad y especificidad de las EOA y PAETC y potenciales automatizados. Nuestros resultados contrastan con el estudio del Dr. Suppiej,¹⁸ quien valoró a 206 pacientes egresados de terapia neonatal y encontró una sensibilidad del 100% con PAETC, comparado con un 70.6% para EOA y potenciales automatizados. Por otra parte, en una reciente revisión de Woff, quien analizó el resultado de siete estudios que comparan la sensibilidad de la EOA, comparándolos con los potenciales auditivos, encontró una sensibilidad que varió entre 0.5 y 1.0 y una especificidad que osciló entre 0.49 y 0.97. Estos datos difieren de la sensibilidad que encontramos, la cual es más

baja de lo reportado en la literatura, lo que podría demostrar que los pacientes egresados de nuestra UCIN tienen mayor predisposición para padecer neuropatías que comprometan su audición.¹⁹⁻²¹ Nuestro estudio nos confirma lo reportado por el grupo de Robertson²² en donde, después de realizar TAN en UCIN durante 30 años, se recomienda no realizar las EOA en este grupo de niños sino pasar directamente a los potenciales automatizados de tallo cerebral.

CONCLUSIÓN

En los neonatos de alto riesgo, el tamiz auditivo neonatal debe realizarse con los potenciales auditivos evocados de tallo cerebral, preferentemente automatizados. En RN sanos y sin factores de riesgo, las EOA son un excelente método de tamizaje dada su alta especificidad y valores predictivos negativos.

Cuadro II. Resultados de los potenciales auditivos de los 134 pacientes egresados de las UCIN.

Pacientes con audición normal	115 (85.82%)
Pacientes con hipoacusia de diversos grados	13 (9.7 %)
Pacientes con hipoacusia profunda bilateral	6 (4.47%)
Total de pacientes estudiados	134 (100%)

Cuadro III. Análisis de ambos oídos: 264 + (4 microtías)
la sensibilidad de la prueba de EOA para detectar hipoacusia fue de 19.23 (IC 95% 4.08 a 34.38);
la especificidad de 98.74 (IC 95% 97.32 a 100.16);
el valor predictivo positivo 62.50 (IC 95% 28.95 a 96.05);
valor predictivo negativo 91.80 (IC 95% 88.44 a 95.16).

		Hipoacusia por PAETC		Total
		+	-	
EOA	+	5	3	8
	-	21	235	256
	Total	26	238	264

BIBLIOGRAFÍA

1. Tippens PE. Física, conceptos y aplicaciones. 6ª ed. McGraw-Hill; 2001.
2. Peñaloza López YR, Castillo Maya G, Ruiz Bautista MA, García Pedroza F, Del Castillo Catalán M, García Sánchez G et al. Trastornos auditivos en el menor de tres años. México: Trillas; 2007: p. 160.
3. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Programa de acción específico 2007-2012: Tamiz auditivo neonatal e intervención temprana. México: Secretaría de Salud; 2008: p. 52.
4. Erenberg A, Lemons J, Sia C, Trunkel D, Ziring P. Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. Task force on newborn and infant hearing. Pediatrics. 1999; 103(2): 527-530.
5. Martínez-Cruz CF, Fernández-Carrocera LA, Ortigosa-Corona E. Perfil audiométrico del niño hipoacúsico egresado de una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal: análisis de 40 casos. Bol Med Hosp Infant Mex. 2000; 57(3): 140-148.
6. INEGI. Datos sociales demográficos y educacionales. [Internet]. México; 2003. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>

7. Finitzo T, Albright K, O'Neal J. The newborn with hearing loss: detection in the nursery. *Pediatrics*. 1998; 102(6): 1452-1460.
8. Trinidad-Ramos G, Alzinade-Aguilar V, Jaudenes-Casaubon C, Núñez-Batalla F, Sequi-Canet JM. Recomendaciones de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) para 2010. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010; 61(1): 69-77.
9. Stevens Wrightson A. Universal Newborn Hearing Screening. *Am Fam Physician*. 2007; 75(9): 1349-1352.
10. Audiología Básica de Sebastián. Trillas; 1997.
11. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007; 120(4): 898-921.
12. Clemens CJ, Davis SA, Bailey AR. The false-positive in universal newborn hearing screening. *Pediatrics*. 2000; 106(1): E7.
13. Morales-Angulo C, Gallo-Terán J, Del Castillo I, Moreno-Pelayo MA. Características audiométricas de la hipoacusia familiar transmitida por herencia mitocondrial (A1555G). *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002; 53(9): 641-648.
14. Gallo-Terán J, Morales Angulo C, Del Castillo MI, Moreno-Pelayo MA, García-Mantilla J, Moreno F. Incidencia de las mutaciones A1555G en el ADN mitocondrial y 35del IG en el gen GJB2 (conexina 26) en familias con hipoacusia neurosensorial postlocutiva no sindrómica en Cantabria. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002; 53: 563-571.
15. Dort JC, Tobolski C, Brown D. Screening strategies for neonatal hearing loss: wich test is best? *J Otolaryngol*. 2000; 29(4): 206-210.
16. Smyth V, McPherson B, Kei J, Young J, Tudehope D, Maurer M, Rankin G et al. Otoacoustic emission criteria for neonatal hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaringol*. 1999; 48(1): 9-15.
17. Mason JA, Herrman KR. Universal infant hearing screening by automated auditory brainstem response measurement. *Pediatrics*. 1998; 101(2): 221-228.
18. Suppiej A, Rizzardi E, Zanardo V, Franzoi M, Ermani M, Orzan E. Reliability of hearing screening in high-risk neonates: comparative study of otoacoustic emission, automated and conventional auditory brainstem response. *Clin Neurophysiol*. 2007; 118(4): 869-876.
19. Morlet T, Ferber-Viart C, Putel G, Servin F, Duclaux R. Auditory screening in high-risk pre-term and full-term neonates using evoked otoacoustic emissions and brainstem auditory evoked potentials. *Int J Padiatr Otorhinolaryngol*. 1998; 45(1): 31-40.
20. Dort JC, Tobolski C, Brown D. Screening strategies for neonatal hearing loss: wich test is best? *J Otolaryngol*. 2000; 29(4): 206-210.
21. Wolff R, Hommerich J, Riemsma R, Antes G, Lange S, Kleijnen J. Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy effectiveness, and effects of interventions after screening. *Arch Dis Child*. 2010; 95(2): 130-135.
22. Robertson CM, Howarth TM, Bork DL, Dinu IA. Permanent bilateral sensory and neural hearing loss of children after neonatal intensive care because of extreme prematurity: A thirty-year study. *Pediatrics*. 2009; 123(5): e797-807.

Correspondencia:
Dra. Cristina González-Amaro
E-mail: cga2107@gmail.com